

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-85990

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>H 05 K 3/46  
3/38

識別記号

G  
A

庁内整理番号

6921-4E  
7011-4E

④ 公開 平成4年(1992)3月18日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑥ 発明の名称 プリント配線板の製造方法

⑭ 特 願 平2-201005

⑮ 出 願 平2(1990)7月27日

⑦ 発 明 者 川 俣 晴 男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑧ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑩ 代 理 人 弁 理 士 伊 東 忠 彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

プリント配線板の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 上下の金型の間に、表面層及び中間層を接着シートを間に配して積み重ね、加熱加圧することにより、上記表面層及び中間層が積層されたプリント配線板を製造する方法において、

製造しようとするプリント配線板の仕様の厚さに対応した所定長さを有し、上記加熱加圧時の上下の金型の間の寸法を規制する金型間隔規制部材(30-1)を、上下の金型(22, 23)の間に配置し、

この状態で加熱加圧を行うことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

(2) 上記表面層、中間層及び接着シートを、上記金型間隔規制部材(30-1)が嵌合する孔(2Ab, 4Ab, 5Ab)を、配線形成領域(2A

c)の外側の対応する個所に有する構成とし、

上記表面層、中間層、接着シートを積み重ねた後に、上記の金型間隔規制部材(30-1)を、上記表面層、中間層、接着シートの各孔(2Ab, 4Ab, 5Ab)が連らなって形成された凹部(31)内に嵌入させて、上記上下の金型の間に配置することを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

(3) 上記金型間隔規制部材(30-1)は、積層されたプリント配線板から取り外し可能であることを特徴とする請求項2記載のプリント配線板の製造方法。

(4) 上記金型間隔規制部材は、プリント配線板の仕様毎に一種類ずつ複数種類(30-1〜30-3)予め用意されていることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔概要〕

高速ディジタル回路や高周波回路に用いられるプリント配線板の製造方法に関し、

特性インピーダンスの高精度化を可能とすることを目的とし、

上下の金型の間に、表面層及び中間層を接着シートを間に配して積み重ね、加熱加圧することにより、上記表面層及び中間層が積層されたプリント配線板を製造する方法において、製造しようとするプリント配線板の仕様の厚さに対応した所定長さを有し、上記加熱加圧時の上下の金型の間の寸法を規制する金型間隔規制部材を、上下の金型の間に配置し、この状態で加熱加圧を行うよう構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、高速ディジタル回路や高周波回路に用いられるプリント配線板の製造方法に関する。

く配線長に近づくため、プリント配線板に入射された信号が反射を起こし、これがノイズとなって誤動作をもたらすことになる。

そこで、上記のプリント配線板1を高速ディジタル回路等に用いる場合には、上記配線10に関する特性インピーダンスを、信号源と負荷側とのインピーダンスが一致するように、所望の値とする必要がある。

上記の式①から分かるように、特性インピーダンス $Z_0$ を決める要素として、 $\epsilon_{re}$ 、 $\omega$ 、 $t$ 、 $h$ がある。

このうち、 $\epsilon_{re}$ はエポキシ樹脂により定まり、特定される。 $\omega$ 、 $t$ は表面層2を製造するときのエッチング精度等により決定され、比較的高精度である。

残りの要素である $h$ についてみると、積層の条件によって変わり易いものである。しかし、特性インピーダンス $Z_0$ を精度良く定めるためには、層間厚さ $h$ の高精度化を図る必要がある。

一般に、プリント配線板1は第7図(A)、(B)に示すように、表面層2、3と中間層4とを、間にガラス布基材にエポキシ樹脂を含浸させ半硬化状態とした接着シート(プリプレグ)5、6を配して積み重ね、矢印7、8で示すように加熱加圧することにより、製造される。

加熱加圧によって、エポキシ樹脂が液化、ゲル化、更には硬化し、接着層5-1、6-1となって表面層2、3及び中間層4が接着されて積層される。

第1図(B)中、10は配線、11はグランド層である。

この配線10の特性インピーダンス $Z_0$ は、

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_{re}}} \ln \frac{5.98h}{0.8\omega + t} \quad (\Omega) \quad ①$$

で表わされる。

ここで、 $\epsilon_{re}$ は接着層6-1の実効誘電率、 $h$ は接着層6-1の厚さ(層間厚さ)、 $\omega$ は配線10の幅、 $t$ は配線10の厚さである。

ところで、高速ディジタル回路や高周波回路に用いられるプリント配線板では、信号の波長が短

## 〔従来の技術〕

第8図(A)、(B)は従来のプリント配線板の製造方法を示す。

まず、第2図(A)に示すように、夫々の位置決め用の孔2a~6aを径が8mmの位置決め用ピン20、21に嵌合させて、下金型22上に、表面層3、接着シート6、中間層4、接着シート5、表面層2の順番で積み重ね、更に上金型23を配設する。そして、金型全体を上下のプレス熱板24、25の間に配設する。

この状態で、同図(B)に示すように、プレス熱板24、25により、所定の温度 $Q$ に加熱すると共に所定の圧力 $P$ を所定時間加えることにより、表面層2、3と中間層4とが接着層5-1、6-1により接着され積層されて厚さ $T$ のプリント配線板26が製造される。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

接着シート6には、厚さ及びエポキシ樹脂の粘度に関してバラツキがある。

この影響が、接着層 6-1 の厚さ  $h$  のばらつきと  
なっており、配線 10 の特性インピーダンス  
 $Z_0$  がばらついてしまう。

このため、従来の製造方法によれば、各製造さ  
れたプリント配線板の特性インピーダンスのばら  
つきは、第 5 図中線 I で示すようになり、符号 A  
で示す仕様を満足できないものが多くなり、歩留  
りがよくなかった。

本発明は特性インピーダンスの高精度化を可能  
としたプリント配線板の製造方法を提供すること  
を目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

請求項 1 の発明は、上下の金型の間に、表面層  
及び中間層を接着シートを間に配して積み重ね、  
加熱加圧することにより、上記表面層及び中間層  
が積層されたプリント配線板を製造する方法にお  
いて、

製造しようとするプリント配線板の仕様の厚さ  
に対応した所定長さを有し、上記加熱加圧時の上

下の金型の間の寸法を規制する金型間隔規制部材  
を、上下の金型の間に配置し、

この状態で加熱加圧を行うよう構成したもので  
ある。

請求項 2 の発明は、上記表面層、中間層及び接  
着シートを、上記金型間隔規制部材が嵌合する孔  
を、配線形成領域の外側の対応する個所に有する  
構成とし、

上記表面層、中間層、接着シートを積み重ねた  
後に、上記の金型間隔規制部材を、上記表面層、  
中間層、接着シートの各孔が連らなって形成され  
た凹部内に嵌入させて、上記上下の金型の間に配  
置するよう構成したものである。

請求項 3 の発明は、上記金型間隔規制部材は、  
積層されたプリント配線板から取り外し可能であ  
る構成としたものである。

請求項 4 の発明は、上記金型間隔規制部材は、  
プリント配線板の仕様毎に一種類ずつ複数種類予  
め用意されている構成としたものである。

#### (作用)

請求項 1 の発明において、上下の金型間に配設  
された金型間隔規制部材は、加熱加圧時の上下の  
金型間の間隔を決定する。これにより、プリント  
配線板の厚さが精度良く決まり、これに伴って層  
間厚さが精度良く定まり、この結果、特性イン  
ピーダンスが精度良く定まる。

請求項 2 の発明において、凹部は、金型間隔規  
制部材の配設状態を安定化する。

請求項 3 の発明において、金型間隔規制部材が  
積層したプリント配線板から取り外し可能である  
ことにより、金型間隔規制部材は繰り返し使用可  
能となり、経済的となる。

請求項 4 の発明において、予め用意されている  
金型間隔規制部材は、同じ金型を使用して、仕様  
の異なるプリント配線板を特性インピーダンスの  
高精度化を図って製造することを可能とする。

#### (実施例)

第 1 図は本発明の一実施例になるプリント配線

板の製造方法を示す。図中、第 8 図に示す構成部  
分と対応する部分には同一符号を付す。

第 2 図に示すように、表面層 2 A、3 A、中間  
層 4 A、及び接着シート 5 A、6 A には、上記の  
位置決め用孔 2 A a ~ 6 A a に加えて、金型間隔  
規制ピン用の孔 2 A b ~ 6 A b が形成してある。

この孔 2 A b ~ 6 A b は、表面層 2 A、3 A、  
中間層 4 A、接着シート 5 A、6 A を、その位置  
決め用孔 2 A a ~ 6 A a を一致させて積み重ねた  
場合に、一致するように形成してある。

特に、孔 2 A b、3 A b、4 A b については、  
矩形状の配線形成領域 2 A c、3 A c、4 A c より  
外側の部位であって、領域 2 A c、3 A c、4  
A c の各コーナ近傍に一つずつ計 4 個形成されて  
いる。

第 3 図 (A)、(B)、(C) は金型間隔規制  
ピン 30-1、30-2、30-3 を示す。

金型間隔規制ピン 30-1、30-2、30-3 の径  
は 1.0 ~ 2.0 mm であり、長さは、プリント配線板  
の仕様の厚さに対応した長さ  $l_1$ 、 $l_2$ 、 $l_3$  に

定めてある。

即ち、金型間隔規制ピンは、プリント配線板の種類毎に、複数本ずつ用意してある。

プリント配線板を製造するには、従来と同様に、第1図(A)に示すように、夫々の位置決め用孔2Aa~6Aaを位置決め用ピン20、21に嵌合させて位置決めしつつ、下金型22上に、表面層3A、接着シート6A、中間層4A、接着シート5A、表面層2Aの順番で積み重ねる。

この状態で、金型間隔規制ピン用孔2Ab~6Abが一致して連なり、凹部31が形成される。

次に、金型間隔規制ピン群から製造しようとするプリント配線板の仕様の厚さに対応した長さを持つ金型間隔規制ピン、例えば30-1を選択して、これを第1図(B)に示すように各凹部31内に嵌入させる。

ピン30-1は、倒れることなく、垂直状態に保たれる。

次いで、第1図(B)に示すように、上金型23を配設し、金型全体を上下のプレス熱板24、

25の間に配設する。

この状態で、同図(C)に示すように、プレス熱板24、25により、所定の温度Q<sub>1</sub>に加熱すると共に所定の圧力P<sub>1</sub>を所定時間加える。

これにより、接着シート5A、6Aのエポキシ樹脂が液化、ゲル化、更には硬化し、接着層5A-1、6A-1となり、表面層2A、3A及び中間層4Aが接着されて積層され、プリント配線板32が製造される。

このときの金型についてみると、第4図に併せて示すように、上金型23の下動はピン30-1に当接して制限され、上金型23と下金型22との間の間隔Bは、ピン30-1により規制され、寸法L<sub>1</sub>に精度良く定まる。

またピン30-1は上下金型22、23の各コーナーの近傍に一個ずつ配されており、上下金型22、23の間の間隔Bは、精度良く定まる。

このため、接着シート5A、6Aの厚さ及びエポキシ樹脂の粘度にばらつきがあっても、プリント配線板32の厚さTは、これらによる影響を受

けず、寸法L<sub>1</sub>に精度良く定まる。

このように、プリント配線板22の厚さが精度良く定まるため、接着層6A-1の厚さhが精度良く定まり、プリント配線板32は、特性インピーダンスZ<sub>1</sub>についてのばらつきを第5図中線Ⅱで示すように従来に比べて小さく抑えられた状態で製造される。

このため、製造された殆どどのプリント配線板32は特性インピーダンスについての仕様を満足したものとなり、高速ディジタル回路や高周波回路に用いることのできるプリント配線板が従来のに比べて歩留り良く製造される。

なお、製造されたプリント配線板32からピン30-1を抜き出し、ピン30-1は繰り返し使用する。

上記のプリント配線板32より厚い仕様のプリント配線板を製造する場合には、第3図(B)、(C)に示すピン30-2、30-3を使用する。

第5図は本発明のプリント配線板の製造方法に適用される金型の変形例を示す。

この金型40は、二枚取り用のプリント配線板45を製造する場合の金型である。

上金型41と下金型42との間の間隔は、四隅近傍に加えて、中央部分を、配線形成領域43、44の間に配された金型間隔規制ピン30-1により規制される。なお、本発明の方法は、セラミックプリント配線板の製造にも適用することが出来る。

#### 〔発明の効果〕

以上説明した様に、請求項1の発明によれば、中間層及び加熱加圧条件のばらつき等の影響なく、プリント配線板を所定の厚さに精度良く製造することが出来、これによって層間厚さも精度良く定まり、特性インピーダンスを所望の値に精度良く定めることが出来る。

これにより、高速ディジタル回路や高周波回路に用いるプリント配線板を歩留り良く製造することが出来る。

請求項2の発明によれば、凹部を利用すること

により、金型間隔規制部材を、倒れる虞れなく安定に配置することが出来、然して、金型間隔規制部材は上下の金型の間隔を確実に規制することが出来、プリント配線板の製造を安定に行うことが出来る。

請求項 3 の発明によれば、金型間隔規制部材を繰り返し使用可能であるため、プリント配線板の製造を経済的に行うことが出来る。

請求項 4 の発明によれば、複数種類の中から所望の金型間隔規制部材を選択して使用することにより、同じ金型を使用して、特性インピーダンスが精度良く定まった仕様の異なるプリント配線板を製造することが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例のプリント配線板の製造方法を示す図、

第 2 図は表面層、中間層及び接着シートを併せて示す図、

第 3 図は金型間隔規制ピンを示す図、

2 2, 4 2 は下金型、

2 3, 4 1 は上金型、

2 4, 2 5 はプレス熱板、

3 0-1, 3 0-2, 3 0-3 は金型間隔規制ピン、

3 1 は凹部、

3 2, 4 5 はプリント配線板を示す。

特許出願人 富士通株式会社

代理人 弁理士 伊東 忠彦

同 弁理士 松浦 兼行

同 弁理士 片山 修平

第 4 図は第 1 図 (C) 中金型を取り出して示す斜視図、

第 5 図は製造されたプリント配線板の特性インピーダンスのばらつきを示す図、

第 6 図は本発明のプリント配線板の製造方法に適用される金型の変形例の加圧時の状態を示す図、

第 7 図は一般のプリント配線板の製造を説明する図、

第 8 図は従来のプリント配線板の製造方法の 1 例を示す図である。

図において、

2 A, 3 A は表面層、

4 A は中間層、

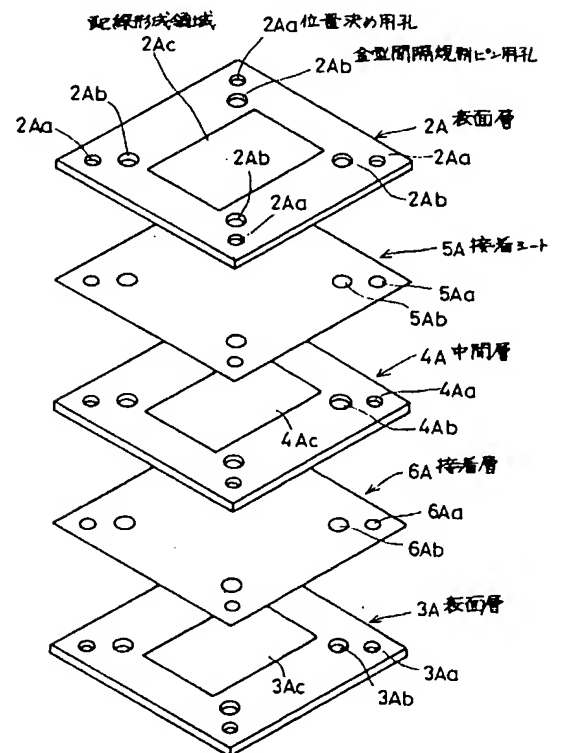
2 A b, 3 A b, 4 A b は金型間隔規制ピン用孔、

2 A c, 3 A c, 4 A c, 4 3, 4 4 は配線形成領域、

5 A, 6 A は接着シート、

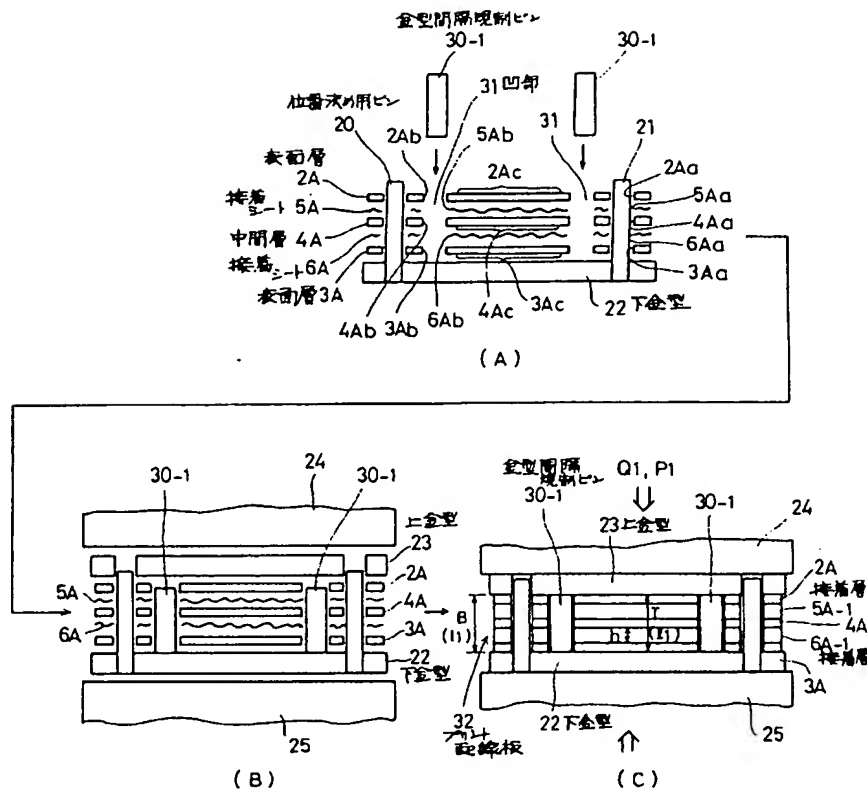
5 A-1, 6 A-1 は接着層、

2 0, 2 1 は位置決め用ピン、



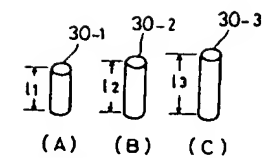
表面層、中間層及び接着シートを併せて示す図

第 2 図



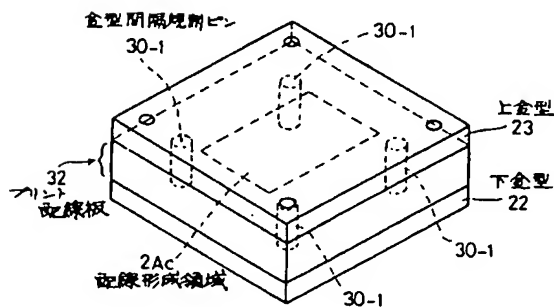
本発明の一実施例のプリント配線板の製造方法を示す図

第 1 図



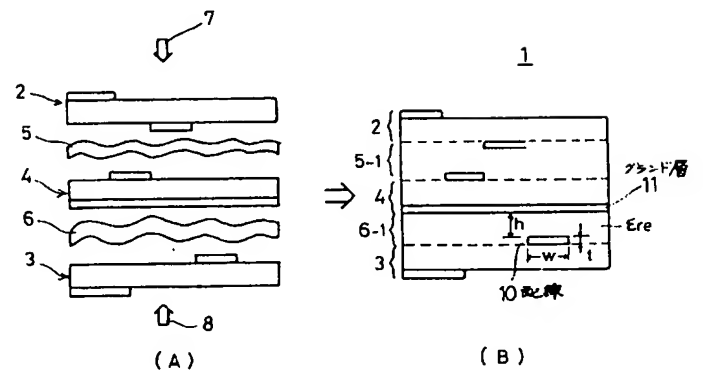
金型間隔規制ピンを示す図

第 3 図



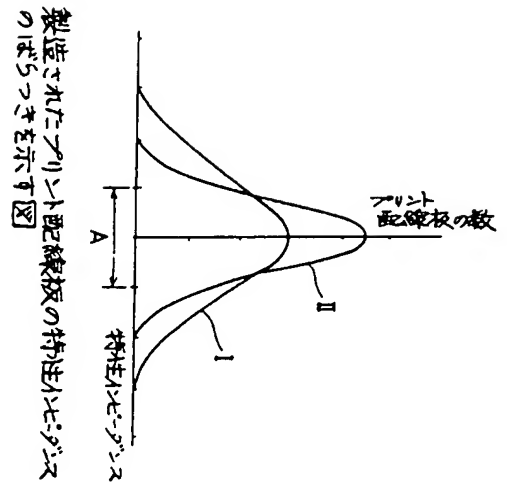
第1図(C)中、金型を取り出して示す斜視図

第 4 図

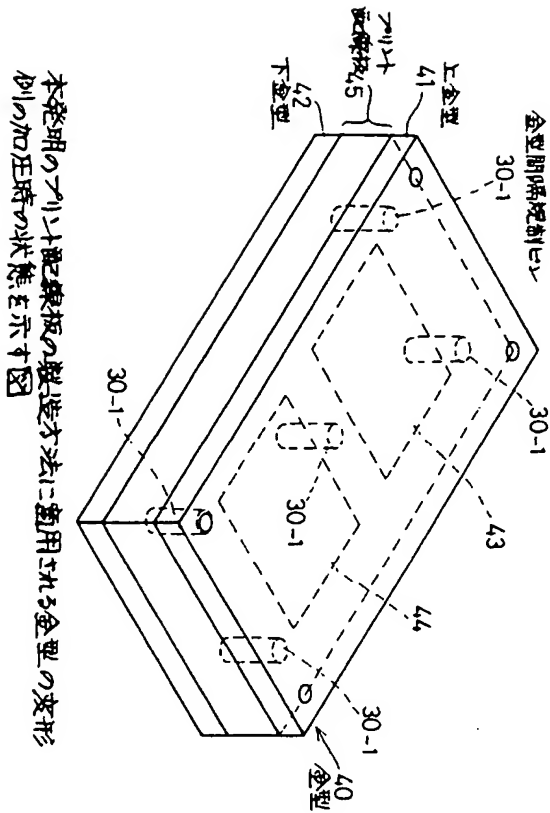


一般のプリント配線板の製造を説明する図

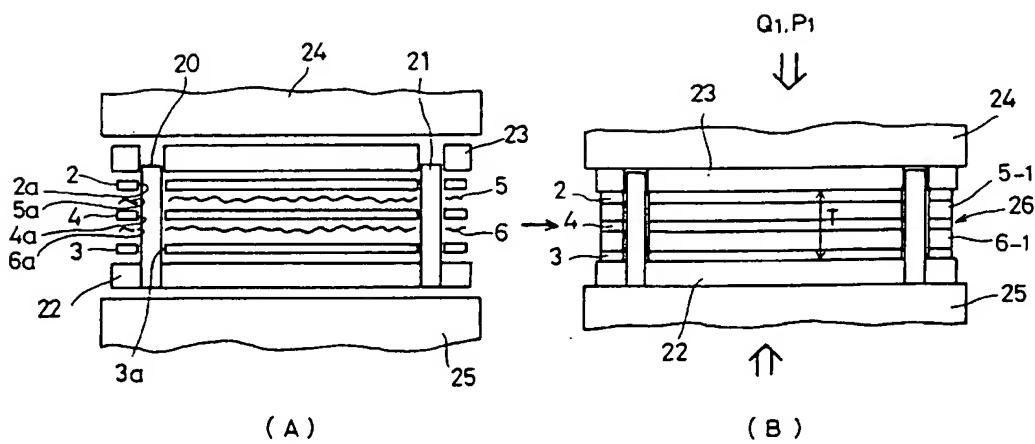
第 7 図



第 5 図



第 6 図



従来のプリント配線板の製造方法の一例を示す図

第 8 図